

# O. Gliederung

|                                                                 | Seite     |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>I. Einleitung</b>                                            | <b>1</b>  |
| I.1 Grundlagen der Dokumentation                                | 1         |
| I.2 Die Probeachse                                              | 2         |
| I.3 Der Admiralspalast                                          | 2         |
| I.4 Beschreibung der Rückfassade und ihrer Ikonografie          | 7         |
| I.5 Die Denkmalwerte der Fassade                                | 10        |
| I.6. Das Reparaturkonzept                                       | 13        |
| <br>                                                            |           |
| <b>II. Mauerwerk und Flächenputze</b>                           | <b>17</b> |
| <br>                                                            |           |
| II.1 Bestand                                                    | 17        |
| II.1.1 Mauerwerk                                                | 17        |
| II.1.2 Putze                                                    | 17        |
| II.2 Schadensbilder und Beschreibung von<br>Schadensmechanismen | 19        |
| II.2.1 Schadensbildkatalog                                      | 20        |
| II.2.2 Bauschadsalzbedingte Schadensmechanismen                 | 24        |
| II.2.3 Verwitterte Oberflächen                                  | 25        |
| II.3 Untersuchung der Bestandsputze                             | 26        |
| II.3.1 Nasschemische Untersuchung                               | 26        |
| II.3.1.1 Probeentnahme                                          | 27        |
| II.3.1.2 Bestimmung des Feuchtegehalts                          | 27        |
| II.3.1.3 Rückstandsbestimmung                                   | 28        |
| II.3.1.4 Bestimmung der Sulfate                                 | 29        |
| II.3.1.5 Bestimmung der Metalloxide                             | 31        |
| II.3.1.6 Lösen der amorphen Silikatphasen                       | 32        |
| II.3.1.7 Sieblinie                                              | 32        |

|          | Seite                                                                                                                                        |    |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| II.3.2   | Röntgendiffraktometrische Materialuntersuchung in Kombination mit Elementanalyse unter dem Elektronenmikroskop                               | 34 |
| II.3.3   | Vergleich der Ergebnisse aus der nasschemischen Untersuchung mit dem Ergebnis der Röntgendiffraktometrie/Elementaranalyse des Pilasterputzes | 36 |
| II.3.4   | Untersuchung der Druckfestigkeit                                                                                                             | 38 |
| II.3.5   | Bestimmung des dynamischen E-Moduls                                                                                                          | 39 |
| II.3.6.  | Wasseraufnahmebestimmung nach Karsten                                                                                                        | 42 |
| II.3.7   | Zusammenfassung der Putzanalysen                                                                                                             | 44 |
| II.3.8   | Salzanalyse                                                                                                                                  | 45 |
| II.3.8.1 | Feuchtemessung                                                                                                                               | 47 |
| II.3.8.2 | Salzanalyse ionenchromatografisch                                                                                                            | 50 |
| II.3.8.3 | Röntgendiffraktometrie und Elementanalyse unter dem Elektronenmikroskop in Hinsicht auf Salzbelastung der Materialien                        | 50 |
| II.3.8.4 | Auswertung der Salzanalysen                                                                                                                  | 52 |
| II.4.    | Entwicklung eines Ergänzungsputzes                                                                                                           | 55 |
| II.4.1   | Anforderungen an den Ergänzungsputz                                                                                                          | 55 |
| II.4.2   | Putzrezepturen und Bemusterung an der Fassade                                                                                                | 57 |
| II.4.3   | Druckfestigkeit und E-Modul                                                                                                                  | 60 |
| II.4.4   | Diskussion zu Möglichkeiten und Grenzen der Nachstellung historischer Putze anhand von Laboranalysen                                         | 61 |
| II.4.5   | Beurteilung der Eignung der Ergänzungsputze                                                                                                  | 62 |
| II.5     | Vorgehensweise im Rahmen der Probeachse und Restaurierungskonzept                                                                            | 64 |
| II.5.1   | Reinigung der Putze                                                                                                                          | 64 |
| II.5.2   | Ausbau von Altmetallen                                                                                                                       | 65 |
| II.5.3   | Abnahme von defekten Putzen und Umgang mit verwitterten Oberflächen                                                                          | 65 |

|             | Seite                                                                                        |           |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| II.5.4      | Rissschluss                                                                                  | 66        |
| II.5.5      | Putzergänzung                                                                                | 66        |
| <b>III.</b> | <b>Putzgesimse</b>                                                                           | <b>68</b> |
| III.1       | Inventarisierung und Aufmass der Putzgesimse                                                 | 68        |
| III.2       | Schadensbilder und Schadensmechanismen                                                       | 80        |
| III.2.1     | Schadensbildkatalog                                                                          | 80        |
| III.2.2     | Schadensmechanismus Eisenkorrosion                                                           | 82        |
| III.3       | Untersuchungen zum Material der Putzgesimse                                                  | 83        |
| III.3.1     | Bereits im Kapitel Putzuntersuchungen genannte<br>Ergebnisse                                 | 83        |
| III.3.2     | Röntgendiffraktometrische Untersuchung eines<br>Gesimsputzes                                 | 83        |
| III.3.3     | Druckfestigkeit des Gesimsputzes                                                             | 84        |
| III.4       | Vorgehensweise im Umgang mit Gesimsen im<br>Bereich der Probeachse und Restaurierungskonzept | 85        |
| <b>IV.</b>  | <b>Schmuckklinker und Fugen</b>                                                              | <b>87</b> |
| IV.1        | Inventarisierung und Aufmass der Schmuckklinker                                              | 87        |
| IV.2        | Schadensbild der Klinker                                                                     | 105       |
| IV.3        | Vorgehensweise im Bereich der Probeachse und<br>Restaurierungskonzept                        | 107       |
| IV.3.1      | Reinigung                                                                                    | 107       |
| IV.3.2      | Ergänzung                                                                                    | 108       |
| IV.3.3      | Fugen                                                                                        | 109       |
| IV.3.4      | Giebelabdeckung                                                                              | 109       |

|                                                                                             | Seite |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>V. Gusselemente</b>                                                                      | 110   |
| V. Bestand                                                                                  | 110   |
| V.2 Schadenskatalog der zementgebundenen Güsse                                              | 114   |
| V.3 Untersuchung der Materialien der Zementgüsse                                            | 116   |
| V.3.1 Medaillonmasse (Probestelle Medaillon Achse 3)                                        | 116   |
| V.3.1.1 Röntgendiffraktometrische Untersuchung                                              | 116   |
| V.3.1.2 Elementaranalyse                                                                    | 116   |
| V.3.1.3 Ergebnisse und Auswertung                                                           | 116   |
| V.3.2 Karyatidenmaterial (Probestelle Karyatide 13, Achse 7)                                | 117   |
| V.3.2.1 Röntgendiffraktometrische Untersuchung                                              | 117   |
| V.3.2.2 Rasterelektronenmikroskopische Untersuchung (REM)                                   | 118   |
| V.4 Der Schadensmechanismus von Armierstahl in Beton und die Armierstähle in den Karyatiden | 120   |
| V.5 Vorgehensweise im Rahmen der Probeachse und restauratorisches Konzept                   | 123   |
| V.5.1 Karyatide                                                                             | 123   |
| V.5.2 Sockel der Karyatide 4                                                                | 126   |
| V.5.3 Reparatur des Medaillons der Probeachse                                               | 127   |
| V.5.4 Zahnfriese                                                                            | 127   |
| V.5.5 Bogenfries                                                                            | 129   |
| V.5.6 Zusammenfassung der Reparatur der Gusselemente                                        | 129   |
| <b>VI. Antragsstück</b>                                                                     | 130   |
| VI.1 Die Antragsstücknereiden der Fassadenachse 3                                           | 130   |
| VI.2 Schadensbilder der Antragsstücknereiden                                                | 133   |
| VI.3 Untersuchung des Antragematerials                                                      | 134   |

|              | Seite                                                                                      |     |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| VI.4         | Vorgehensweise im Bereich der Probeachse und Restaurierungskonzept                         | 135 |
| <b>VII.</b>  | <b>Fassung</b>                                                                             | 137 |
| VII.1        | Bestand                                                                                    | 137 |
| VII.2        | Untersuchungen zur bauzeitlichen Farbigkeit, den Pigmenten und dem verwendeten Bindemittel |     |
| VII.2.1      | Farbbefunduntersuchung                                                                     | 139 |
| VII.2.2      | Pigmentanalyse                                                                             | 157 |
| VII.2.3      | Bindemittelanalyse                                                                         | 158 |
| VII.2.4      | Keimsche Mineralfarbe                                                                      | 160 |
| VII.3        | Vorgehensweise im Rahmen der Probeachse und Restaurierungskonzept                          | 163 |
| VII.3.1      | Grafische Simulation verschieden intensiver farblicher Interventionen                      | 163 |
| VII.4        | Proben zur Retusche bzw. Neufassung                                                        | 164 |
| VII.5        | Vorgehensweise im Rahmen der Probeachse und Restaurierungskonzept                          | 166 |
| <b>VIII.</b> | <b>Literaturverzeichnis</b>                                                                | 168 |